โครงการเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์กึ่งอัตโนมัติ

Semi – automatic Fertilizer Compress Machine

เจริญ สมชื่อ

Charoen Somchure

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ มีความประสงค์ที่จะทำการศึกษากรรมวิธีของการอัดเม็ดปุ๋ยและทำการเก็บข้อมูลเพื่อให้ทราบถึงปัญหาและแนวทางที่จะนำไปพัฒนาเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์กึ่งอัตโนมัติ โดยศึกษาถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการออกแบบที่เหมาะสม และดำเนินการสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์กึ่งอัตโนมัติจนสำเร็จสมบูรณ์ การสร้างเป็นเครื่องต้นแบบ ลักษณะของปุ๋ยที่นำมาใช้ในการอัดเม็ดจะเป็นปุ๋ยอินทรีย์

โครงสร้างทำจากเหล็กฉากขนาด 40 × 40 มิลลิเมตร โดยมีเครื่องตีป่นและเครื่องผสมติดตั้งรวมกับเครื่องอัดเม็ด การทำงานจะใช้มอเตอร์เป็นตัวขับให้เครื่องทำงานพร้อมกันทั้งหมด เมื่อใส่ปุ๋ยเข้าเครื่องตีป่นจะทำการตีป่นจนละเอียดและไหลลงสู่เครื่องผสม โดยใส่น้ำเพื่อเป็นตัวประสานและไหลลงเครื่องอัดเม็ดด้วยสกรูลำเลียง

ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์กึ่งอัตโนมัติ สามารถอัดเม็ดปุ๋ยได้ครั้งละ 10 กิโลกรัม ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 1,440 รอบต่อนาที โดยค่าเฉลี่ยของเม็ดปุ๋ยที่วัดได้ มีความยาวเท่ากับ 6.54 มิลลิเมตร ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 4.54 มิลลิเมตร อัตราการอัดเม็ดปุ๋ยที่ 10 กิโลกรัม ใช้เวลารวมโดยเฉลี่ยเท่ากับ 23 นาที 55 วินาที

ABSTRACT

The purpose of this thesis is studying the fertilizer compress procedures to comprehend problems and methods for developing the Semi – automatic Fertilizer Compress Machine by means of studying related theories for appropriate design including the entire construction of the above mentioned Machine.

……

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

Faculty of Engineering Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

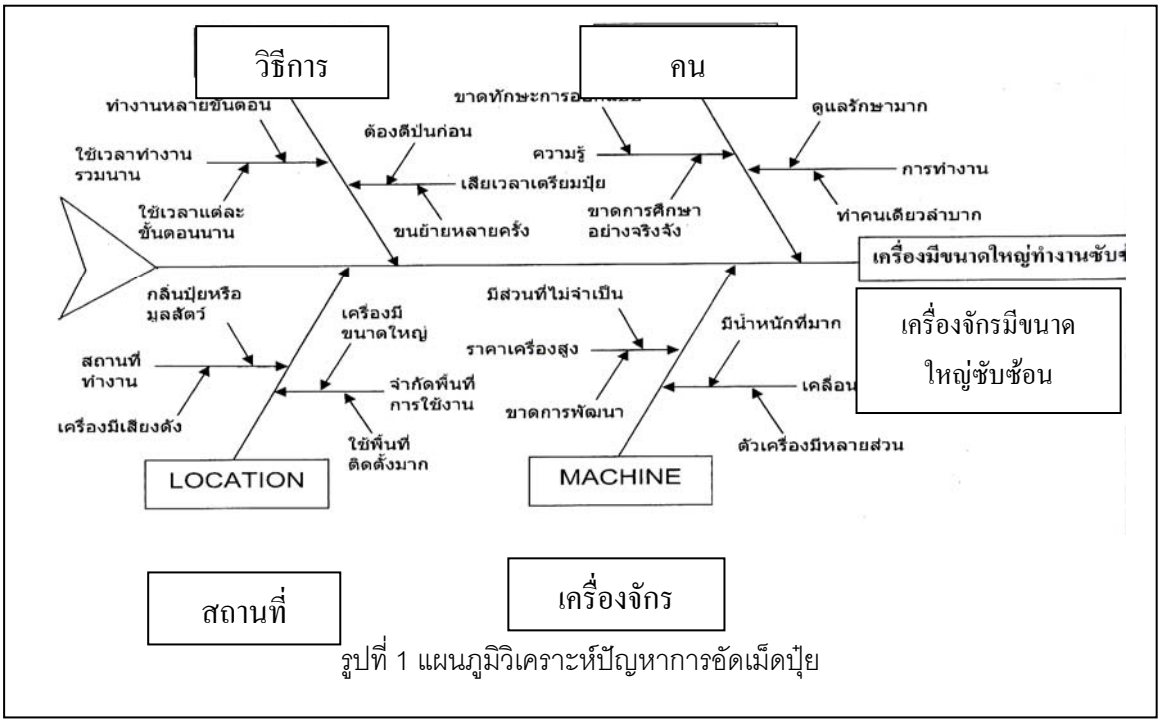
The original compress machine made by metal, measures 40 x 40 millimeter, is designed to use with organic fertilizers. Hammer Mills and Bin Mixer are installed with the original compress machine the motor is used to operate all machine in unison. The Hammer Mill meticulously grinds fertilizers, pours down to the Bin Mixer, where water is applied to join fertilizers together then they flow to the compress machine through the Screw Feed.

As a result, the Semi – automatic Fertilizer Compress Machine can effectively compact 10 kilograms of fertilizer each time using 1,140 rpm of motor rapidity. The average length of compressed fertilizer is 6.54 millimeter and 4.54 millimeter of diameter. 10 kilograms of fertilizer takes an average 23 minutes and 55 seconds to produce.

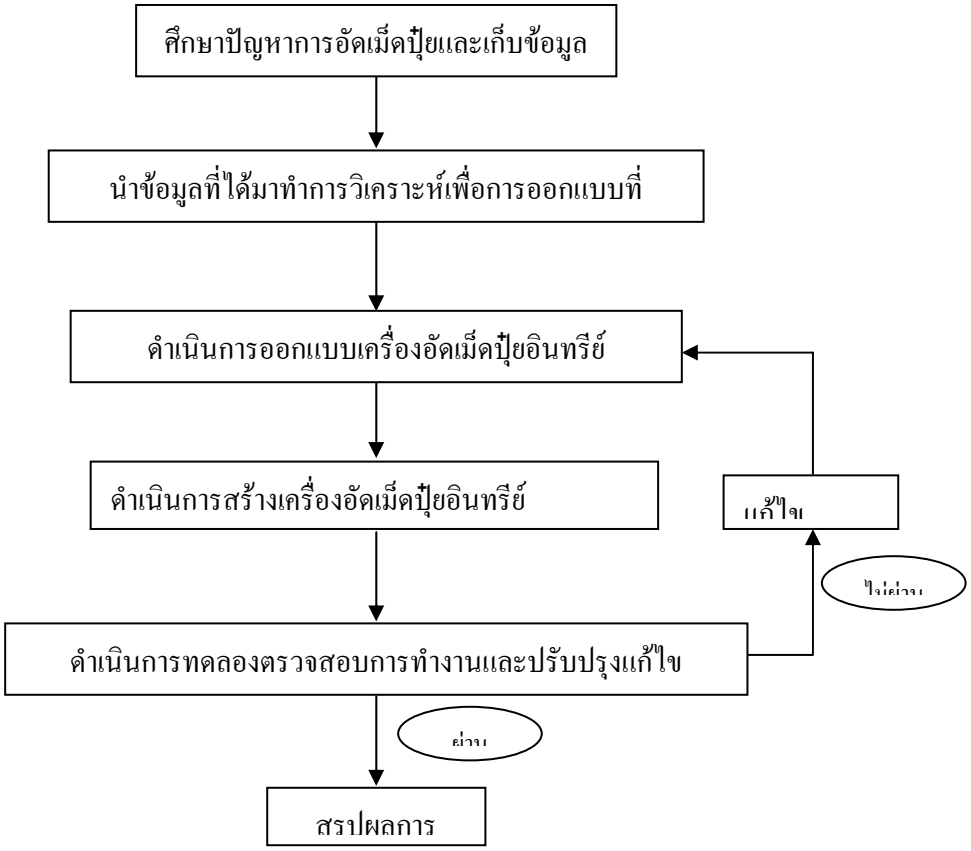
1. คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ประชากรประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรมและเพาะปลูกเป็นจำนวนมาก อีกทั้งในการเพาะปลูก
ใช้ปุ๋ยเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งทางด้านเกษตรกรรม โดยเฉพาะในการเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น เกษตรกรยังประสบปัญหาการเพาะปลูกแล้วได้ผลผลิตต่ำ พืชผลไม่งอกงามเท่าที่ควร ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากการปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำ ๆ กันและพบปัญหาของความแห้งแล้งซึ่งมีผลทำให้ขาดแคลนน้ำ และสภาพดินทางภาคอีสานพื้นที่เป็นดินทรายยากต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นจึงได้เล็งเห็นถึงปัญหาความสำคัญของปุ๋ยที่ใช้ในเกษตรกรรมการเพาะปลูกต่างๆ ซึ่งในปัจจุบันปุ๋ยที่ใช้นั้นเป็นแบบชนิดส่วนผสมกับดินหลาย ๆ อย่างซึ่งมีปัญหาเรื่องส่วนผสมและการบรรจุ ดังนั้นจึงมีการคิดค้น เปลี่ยนแปลง ปรับปรุง กรรมวิธีในการผลิตปุ๋ยเพื่อเพิ่มความสะดวก และง่ายต่อการใช้งานทางด้านเกษตรกรรมให้ดีขึ้น

เนื่องจากโครงงานเดิมที่ทำไว้มีปัญหาในการผลิตปุ๋ยจากเดิมซึ่งเครื่องแต่ละส่วนเป็นเครื่องแยกออกจากกัน แต่ละเครื่องก็จะทำหน้าที่ของเครื่องแตกต่างกันโดยเป็น เครื่องตีป่น เครื่องผสม และเครื่องอัดเม็ดซึ่งมีความยากลำบากและเสียเวลาในการผลิตเม็ดปุ๋ยและกรรมวิธีเดิมมีความยุ่งยากเป็นอย่างมาก คณะผู้ศึกษาจึงได้คิดหาวิธีประดิษฐ์และพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องอัด
เม็ดปุ๋ยโดยนำเครื่องที่ทำหน้าที่ตีป่น ผสม และการอัดเม็ด นำมาประยุกต์รวมเข้าด้วยกันเพื่อทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการผลิตปุ๋ยอัดเม็ด



รูปที่ 1 แผนภูมิวิเคราะห์ปัญหาการอัดเม็ดปุ๋ย



รูปที่ 2 แผนภูมิขบวนการสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยกึ่งอัตโนมัติ

ส่วนประกอบของเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์กึ่งอัตโนมัติ มีดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างของเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์กึ่งอัตโนมัติ
2. เครื่องตีป่น
3. ถังผสม และฝาปิด
4. เครื่องอัดเม็ด
5. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 2 เฟส 5 HP
6. แผงควบคุมการทำงาน

2. ผลการทดลอง

ตารางที่ 3 ผลการทดลองของเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์กึ่งอัตโนมัติ

น้ำหนักปุ๋ย 10 กิโลกรัม							
ทดลองครั้งที่	เวลา (นาที)	เส้น ผ่าน ศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)	ทดลองครั้งที่	เวลา (นาที)	เส้น ผ่าน ศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
1	24.12	4.20	5.91	21	23.13	4.71	4.71
2	23.47	4.51	6.73	22	23.58	4.45	4.45
3	23.25	4.49	6.61	23	24.03	4.45	4.45
4	23.05	4.52	6.68	24	23.52	4.54	4.54
5	22.58	4.52	6.81	25	23.49	4.42	4.42
6	23.16	4.74	7.48	26	24.12	4.35	6.20
7	23.08	4.27	5.89	27	23.56	4.87	6.68
8	23.50	4.72	7.59	28	23.47	4.56	6.58
9	23.41	4.69	7.55	29	24.01	4.59	6.84
10	23.19	4.30	5.89	30	23.44	4.59	6.90
11	23.09	4.36	5.82	31	24.28	4.63	7.25
12	23.02	4.68	7.56	32	23.57	4.57	6.67
13	23.19	4.73	7.61	33	24.08	4.65	7.25
14	24.03	4.30	4.30	34	23.19	4.70	7.38
15	23.51	4.27	4.27	35	23.48	4.59	6.48
16	23.48	4.63	4.63	36	23.13	4.61	6.15
17	23.53	4.30	4.30	37	23.43	4.66	7.04
18	23.44	4.68	4.68	38	24.07	4.66	7.24
19	23.39	4.68	4.68	39	23.21	4.62	6.63
20	23.47	4.27	4.27	40	23.27	4.64	6.34

ตารางที่ 3.1 ผลการทดลองของเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์กึ่งอัตโนมัติ (ต่อ)

น้ำหนักปุ๋ย 10 กิโลกรัม							
ทดลองครั้งที่	เวลา (นาที)	เส้น ผ่าน ศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)	ทดลองครั้งที่	เวลา (นาที)	เส้น ผ่าน ศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
41	24.03	4.72	7.09	61	23.36	4.22	5.77
42	23.37	4.65	6.76	62	24.28	4.25	5.77
43	23.46	4.69	6.96	63	23.20	4.31	5.75
44	23.58	4.71	7.02	64	24.32	4.37	6.06
45	24.16	4.68	6.85	65	23.51	4.37	5.82
46	23.19	4.74	6.91	66	23.43	4.72	7.38
47	23.49	4.67	6.92	67	24.29	4.74	7.45
48	23.26	4.67	6.76	68	23.27	4.73	7.4
49	23.37	4.70	6.80	69	23.48	4.3	5.96
50	24.08	4.68	6.79	70	23.06	4.41	6.64
51	23.49	4.69	7.52	71	24.11	4.48	6.68
52	23.34	4.27	5.84	72	23.42	4.58	6.77
53	23.18	4.72	7.53	73	23.47	4.65	7.22
54	24.21	4.77	7.53	74	24.52	4.33	5.99
55	23.16	4.72	7.62	75	23.46	4.65	7.38
56	23.57	4.75	7.54	76	23.25	4.68	7.44
57	24.18	4.71	7.61	77	24.16	4.35	6.09
58	23.30	4.74	7.87	78	23.28	4.43	6.12
59	23.38	4.17	5.92	79	23.39	4.65	7.54
60	24.17	4.16	5.94	80	23.05	4.7	7.56

ตารางที่ 3.2 ผลการทดลองของเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์กึ่งอัตโนมัติ (ต่อ)

น้ำหนักปุ๋ย 10 กิโลกรัม							
ทดลองครั้งที่	เวลา (นาที)	เส้น ผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)	ทดลองครั้งที่	เวลา (นาที)	เส้น ผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
81	23.56	4.38	6.34	91	23.21	4.29	5.9
82	23.43	4.36	5.97	92	23.30	4.68	7.52
83	23.12	4.56	7.51	93	23.45	4.68	7.35
84	24.53	4.34	6.83	94	24.54	4.62	7.4
85	23.19	4.61	7.37	95	24.32	4.68	7.49
86	23.47	4.48	7.01	96	22.42	4.43	5.89
87	23.37	4.28	6.6	97	23.18	4.32	6.03
88	24.13	4.63	7.42	98	24.22	4.71	7.42
89	22.59	4.46	6.75	99	24.14	4.68	7.42
90	23.45	4.47	6.8	100	24.49	4.73	7.48
				$\sum x$	2355.41	454.64	654.53
				เฉลี่ย $(\bar{x})$	23.55	4.54	6.54
				S.D	2.424	0.878	0.964

4. สรุปผลการทดลอง

จากที่ได้ทำการทดลองและวิเคราะห์ผลว่าเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยสามารถอัดเม็ดได้ตามเป้าหมาย ที่ต้องการ และจากการจับเวลาและทดสอบ เวลาที่เครื่องสามารถอัดเม็ดปุ๋ยที่ 10 กิโลกรัม ใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 23.55 นาที และขนาดของเม็ดปุ๋ยเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 มิลลิเมตร และความยาวของเม็ดปุ๋ยมีค่าเฉลี่ย 6.54 มิลลิเมตร

5. สรุป

การศึกษาเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์กึ่งอัตโนมัติโดยทำการออกแบบและสร้างเครื่องจนสำเร็จได้ทำการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์กึ่งอัตโนมัติ โดยสรุปได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการทำโครงการ

5.1.1 เมื่อดำเนินการอัดเม็ดปุ๋ย 100 ครั้ง สรุปผลได้ดังนี้

1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของเม็ดปุ๋ย = 4.54 มิลลิเมตร มีค่า SD = 0.878
2 .ขนาดความยาวเฉลี่ยของเม็ดปุ๋ย = 4.54 มิลลิเมตร มีค่า SD = 0.964
3. เวลาเฉลี่ยของการอัดเม็ดปุ๋ย = 23.55 นาที มีค่า SD = 2.424

สรุป คือ ผลการทดลองทั้ง 3 ค่ามีค่า SD อยู่ในมาตรฐานความเชื่อมั่น 95 %
ดังนั้น เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์กึ่งอัตโนมัติจึงมีประสิทธิภาพในการทำงาน

6. เอกสารอ้างอิง

1. ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา, สาโรช ฐิติเกียรติพงศ์. วัสดุในงานวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอช – เอ็น, 2535.
2. ชนะ กสิภาร์. ความแข็งแรงของวัสดุ. กรุงเทพ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ชวนพิมพ์, 2528.
3. ธิดาเดียว มยุรีสวรรค์. สถิติสำหรับวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : งานเอกสารและการพิมพ์ กองบริการการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2524.
4. ธวัชชัย อัตถวิบูลย์กุล. ทฤษฎีมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟสและเฟสเดียว. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ, 2527.
5. บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ. คณิตศาสตร์ช่างเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2522.
6. บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ. มอเตอร์ไฟฟ้า. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานบริการวิชาการและวิจัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2522.
7. บรรเลง ศลนิล, ประเสริฐ ก๊วยสมบูรณ์. ตารางโลหะ. กรุงเทพ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2524.
8. ไพบูลย์ แย้มเผื่อน. เศรษฐศาสตร์วิศวกรม. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดบุ๊ค จำกัด, 2545.
9. แม้น อมรสิทธิ์, สมชัย อัครทิวา. วัสดุวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด, 2546.
10. วริทธิ์ อึ๊งภากรณ์, ชาญ ถนัดงาน. การออกแบบเครื่องจักรกล 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัท เอช – เอ็น กรุ๊ป จำกัด, 2544.
11. วริทธิ์ อึ๊งภากรณ์, ชาญ ถนัดงาน. การออกแบบเครื่องจักรกล 2. กรุงเทพมหานคร : บริษัท เอช – เอ็น กรุ๊ป จำกัด, 2544.